

V2X通信のポテンシャル評価

2026/07/16

NTTドコモビジネス 高木 雅

取り組み概要

• 背景

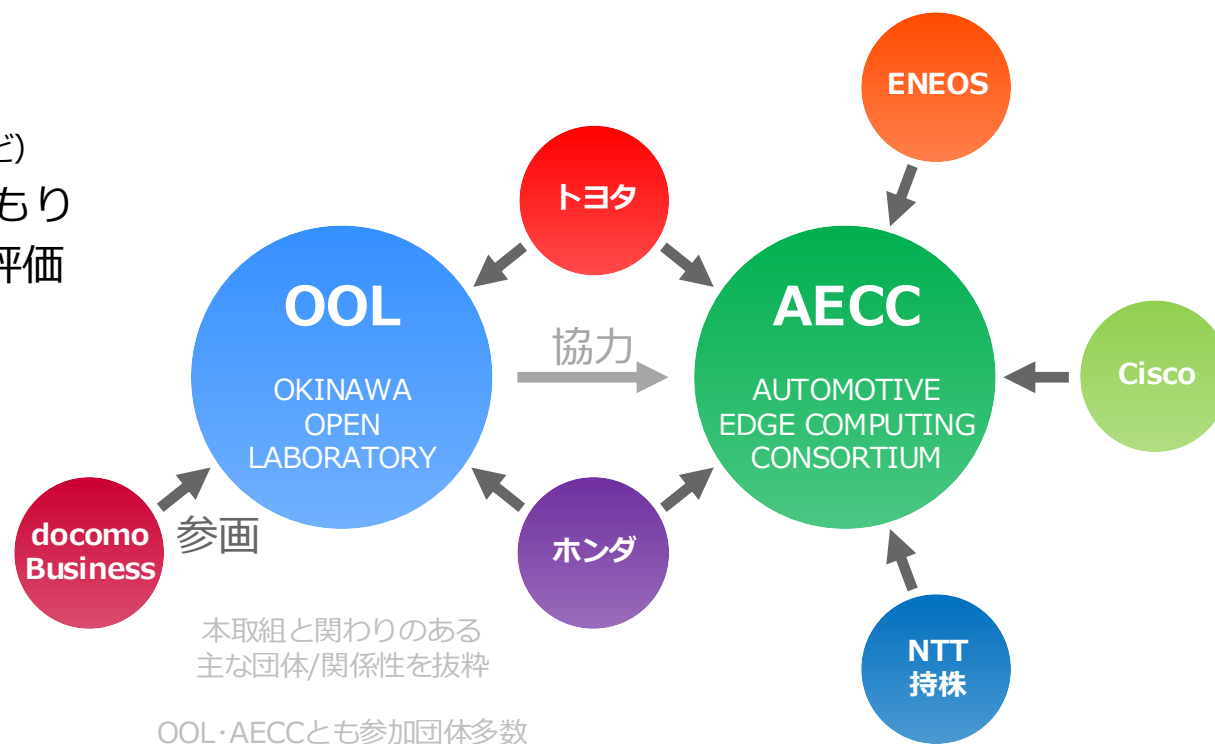
- コネクティッドカーの普及に伴い、V2X通信のユースケースに広がり
- 携帯網での地図更新など大容量データ配信（V2C）は、NWに過大な負荷
- 路側のWi-Fi設備（V2I）や 車々間通信（V2V）で負荷分散できないか？
- 転送性能を定量評価したいが、リアルな交通事情を考慮した検証事例は少ない

• 検証

- Wi-Fiの実力検証（飛距離、実効速度など）
- V2I・V2Vにおける通信機会の見積もり
- 都市スケールのシミュレーション評価

• 体制

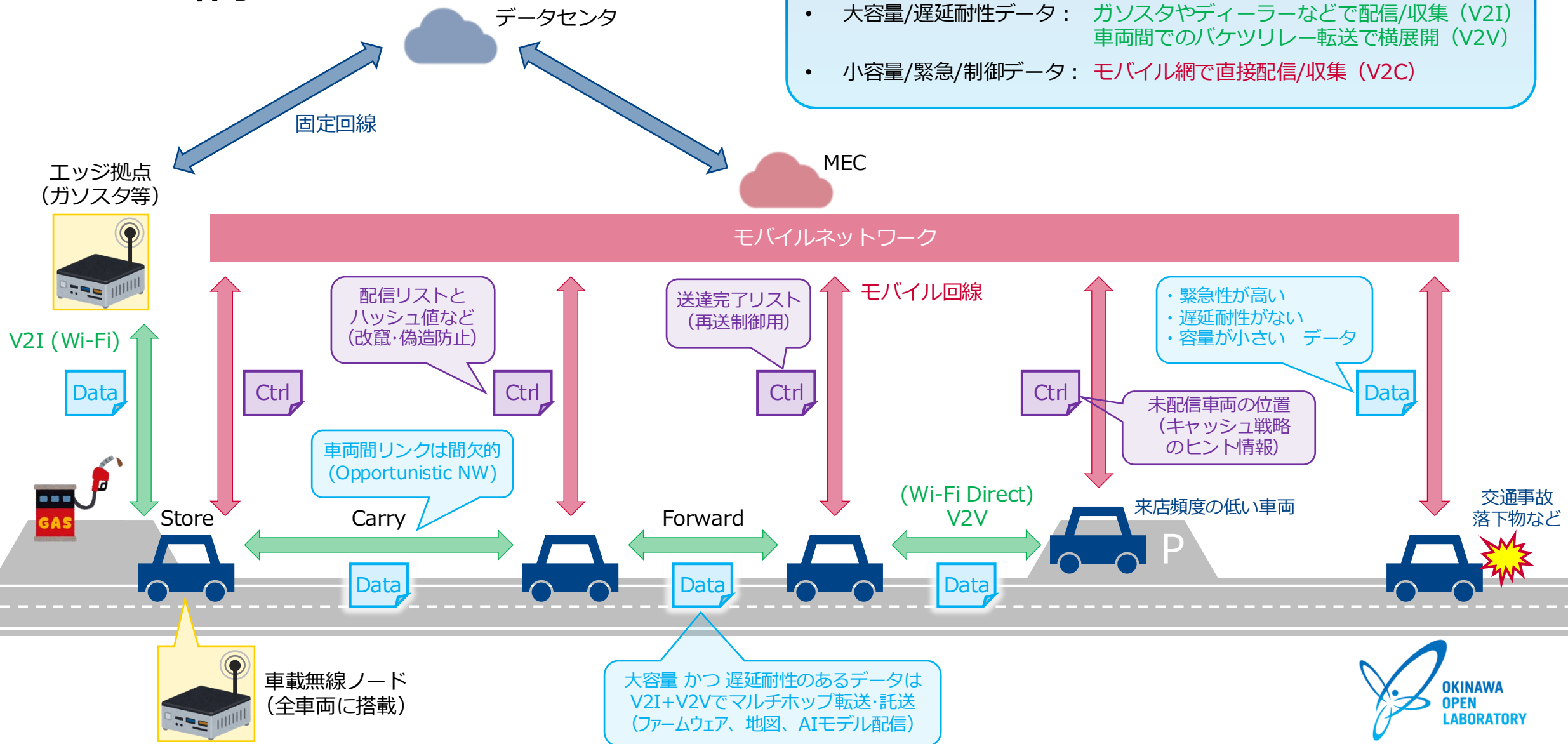
- 通信業界×クルマ業界
のコラボレーション
- V2I拠点の配置を見据えて
ガソリンスタンド業界とも連携
- 異業種連合としてJANOGに初参戦



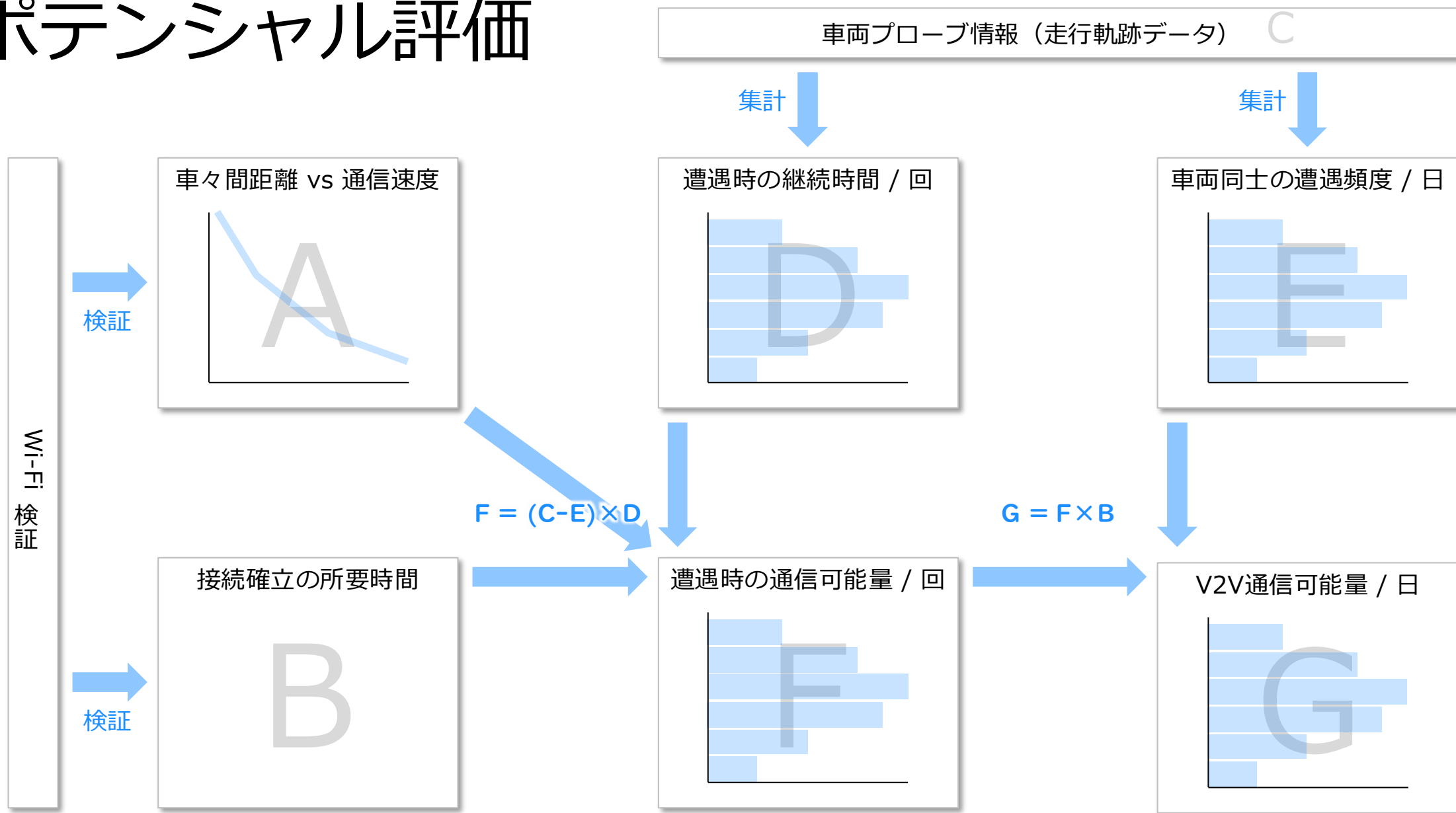
V2X構想

【ポイント】データ種別による通信経路の使い分け

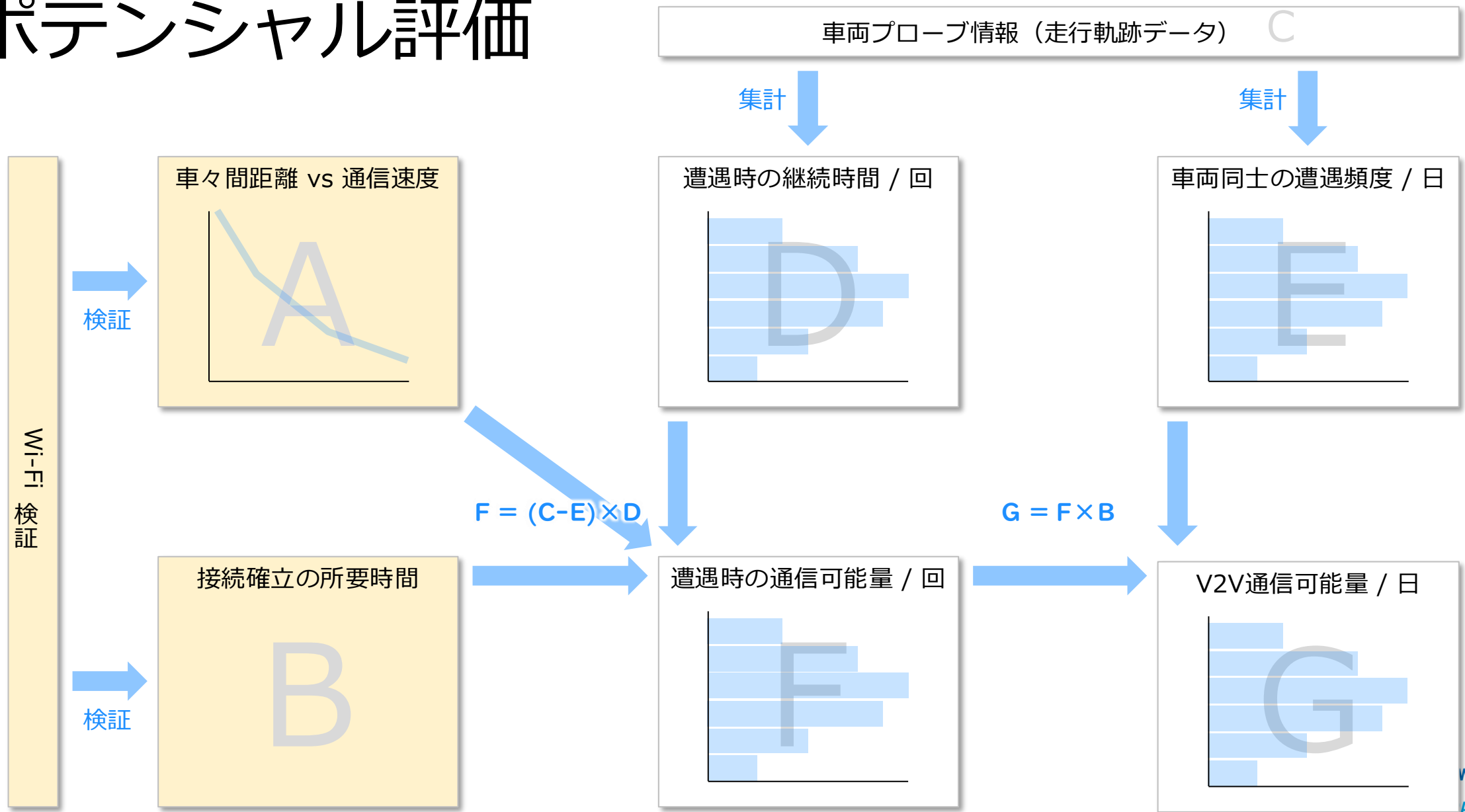
- 大容量/遅延耐性データ： ガソスタやディーラーなどで配信/収集 (V2I)
車両間でのバケツリレー転送で横展開 (V2V)
- 小容量/緊急/制御データ： モバイル網で直接配信/収集 (V2C)



ポテンシャル評価

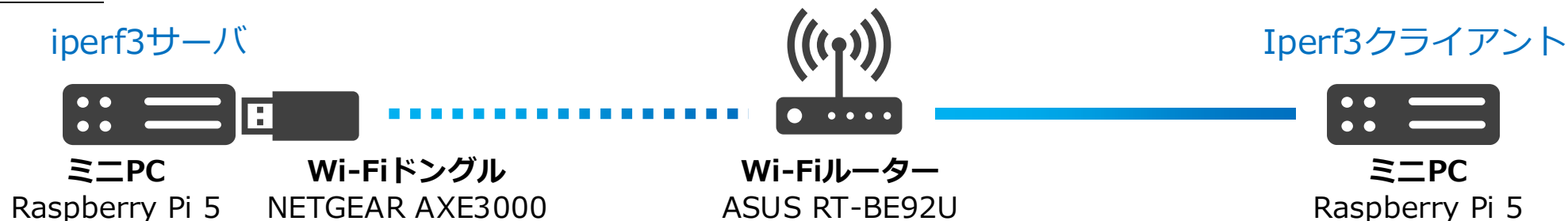


ポテンシャル評価



[A][B] Wi-Fiの実力検証

・機器構成



※RaspberryPi内蔵チップはWi-Fi 5対応のため
Wi-Fi 6対応のUSB接続Wi-Fi Dongleを使用

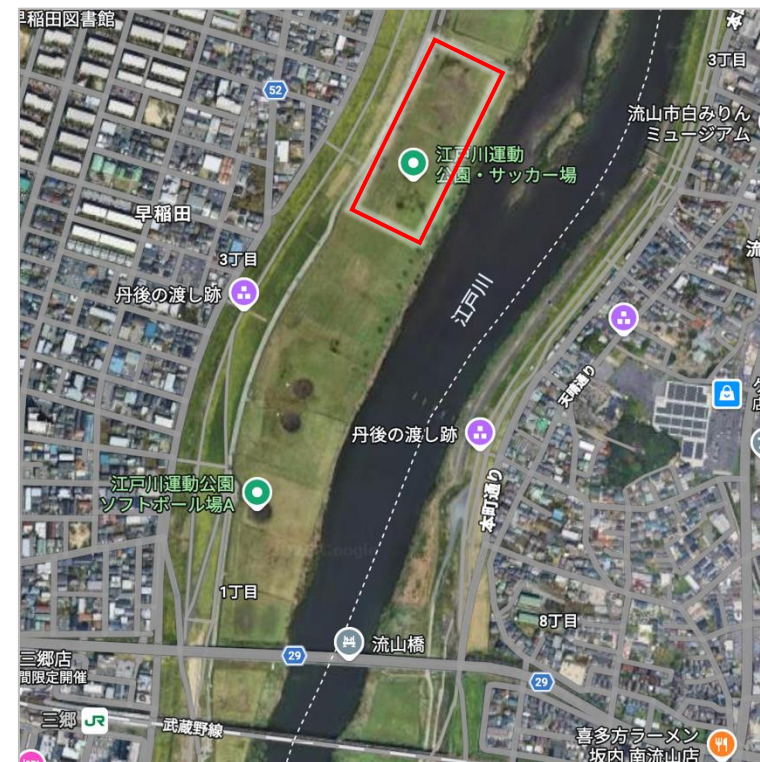
・パラメータ

- ・ 距離：1～150m
- ・ 周波数帯：2.4GHz帯 / 5GHz帯

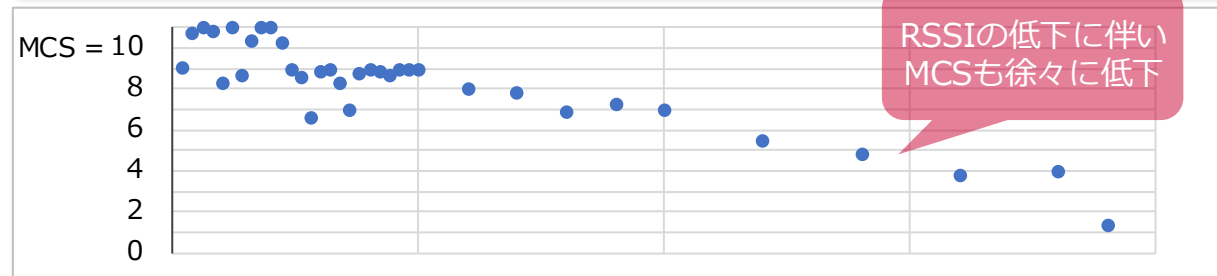
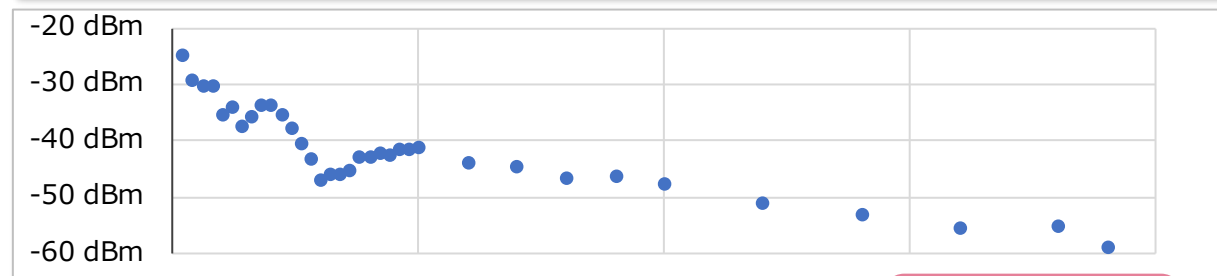
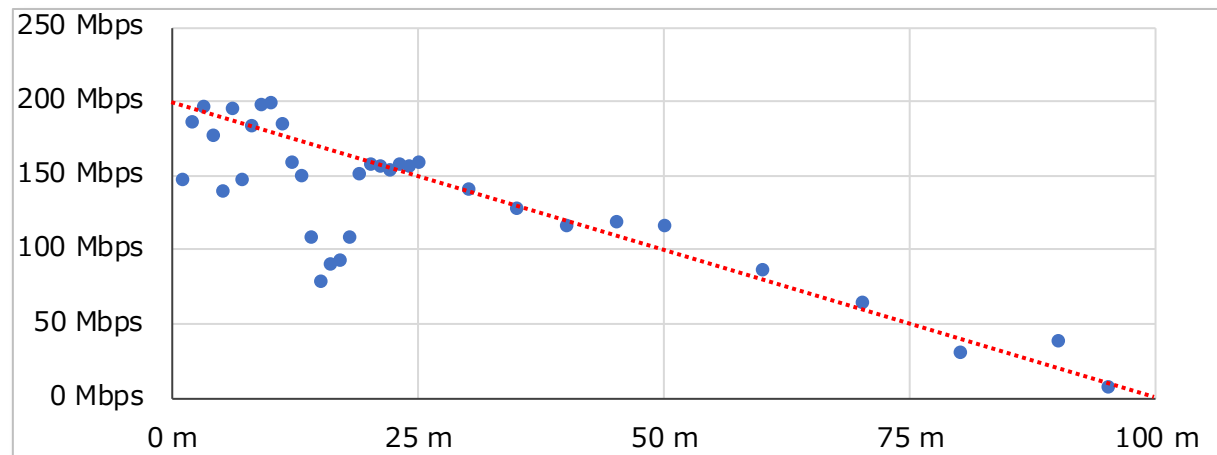
・諸元

- ・ 測定場所：江戸川運動公園（三郷市）
- ・ アンテナ地上高：約1m
- ・ 測定時間：60秒
- ・ 無線規格：Wi-Fi 6
- ・ 周波数幅：20MHz幅
- ・ ストリーム数：2×2 MIMO

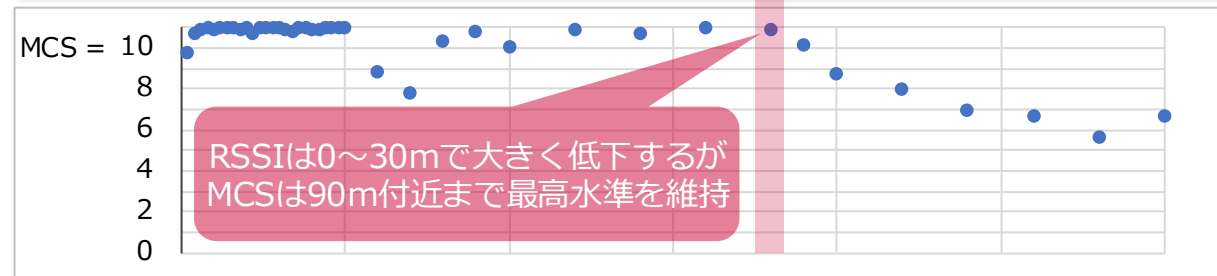
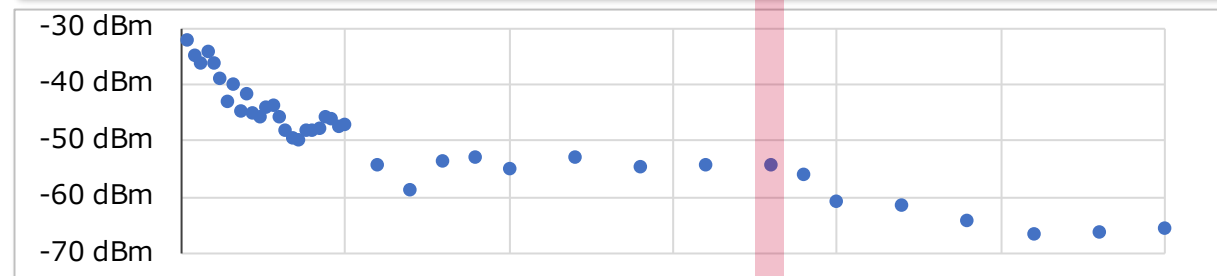
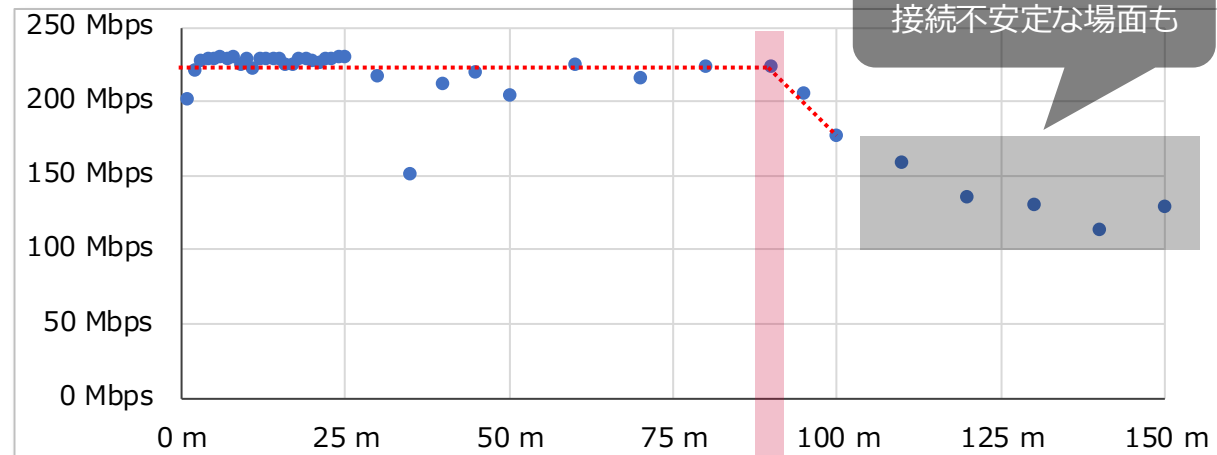
※ 理論値最大286Mbps



[A][B] Wi-Fiの実力検証

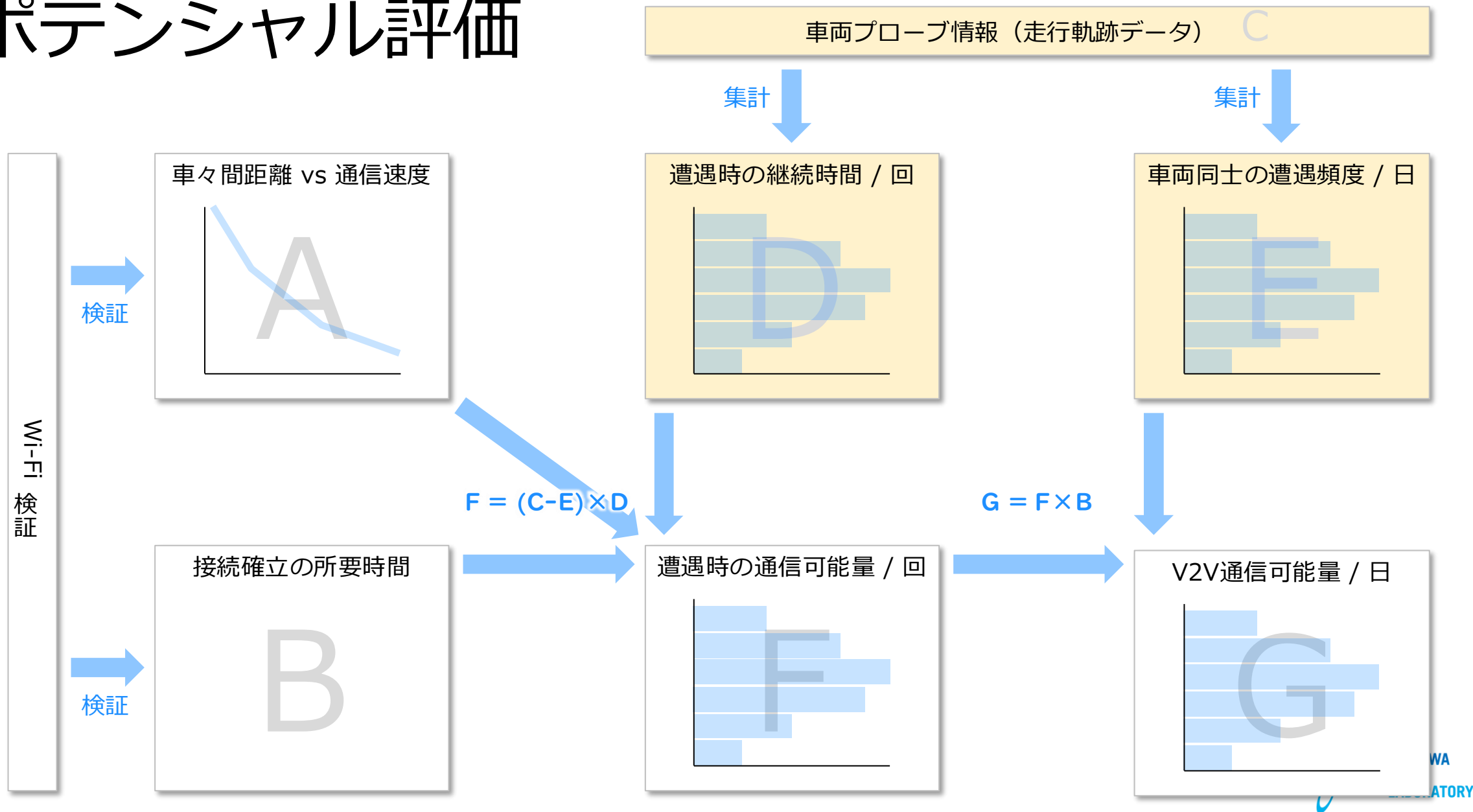


2.4GHz帯



5GHz帯

ポテンシャル評価



[C] Kölnオープンデータ

• 概要

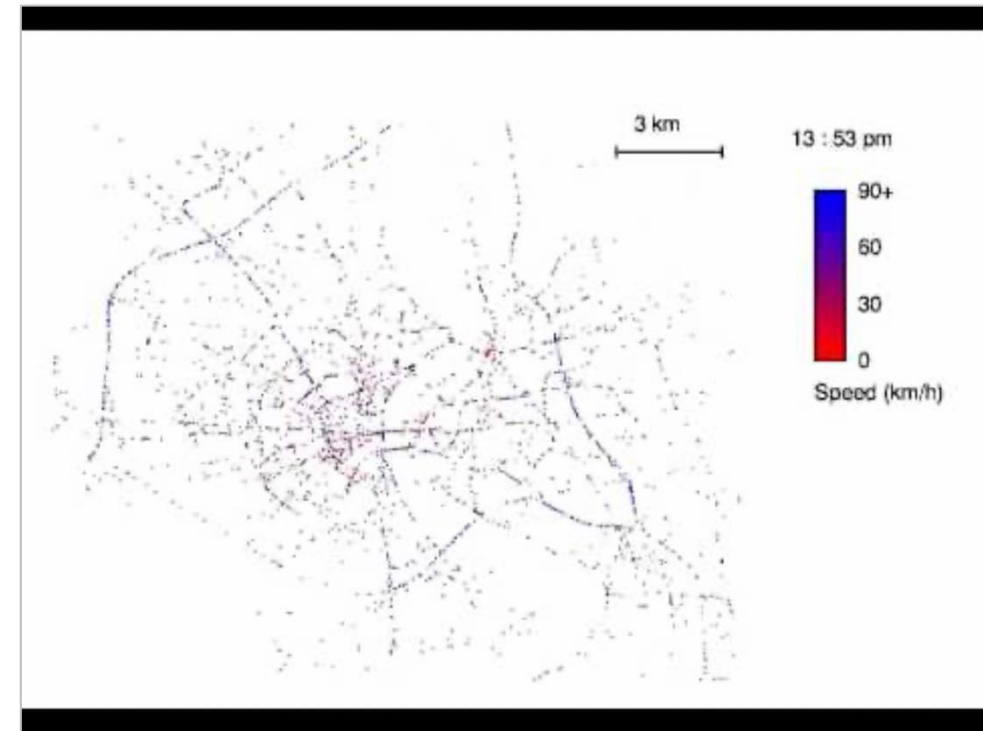
- 車両走行軌跡の研究用オープンデータ
- SUMOという交通流シミュレータで生成されたもの
- 舞台はドイツのケルンという街（人口100万人強）
- 20km四方、24時間分のデータ

• 入手元

- <http://kolntrace.project.citi-lab.fr/>（配布サイト）
- <http://kolntrace.project.citi-lab.fr/koln.tr.bz2>（データ本体）

• 統計データ

- エリア： 約20km四方
- 期間： 24時間
- Record数： 3.54億件
- 車両台数： 70.6万台



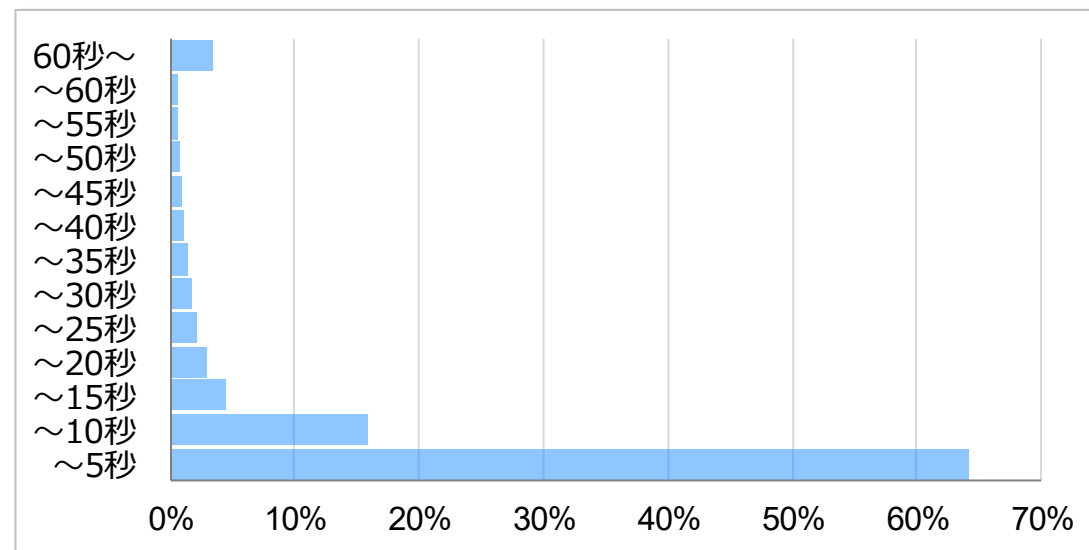
[D][E]遭遇頻度と継続時間

• V2Vのチャンス (車両同士の50m以内の接近)

- 8134万回/日 (街全体)
- 平均115.2回/日 (車両1台あたり)
- のべ1473秒/日 (車両1台あたり)

- 遭遇の64%が5秒以内
- " 80%が10秒以内

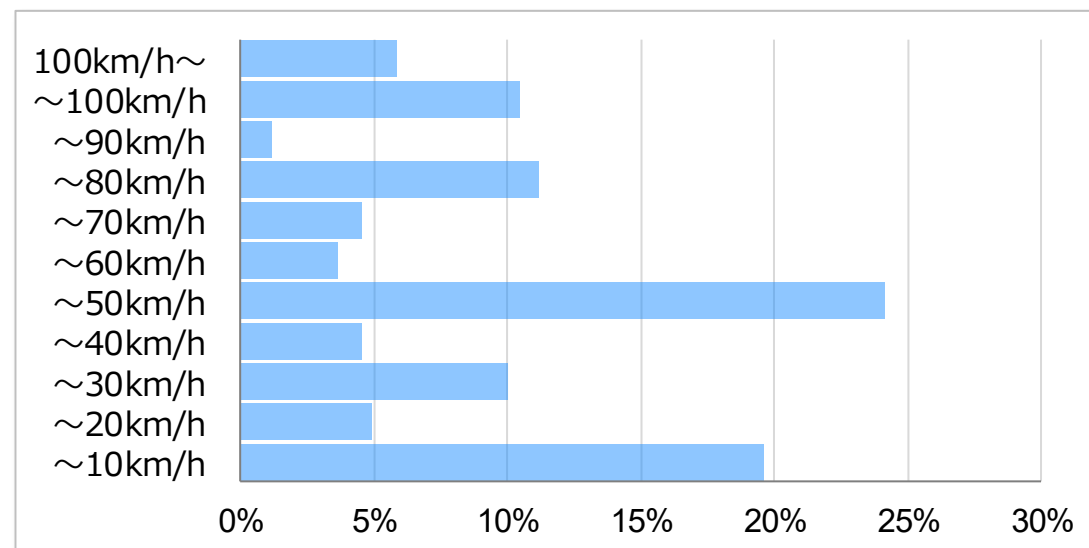
接続確立の所要時間を差し引くと
実際に通信できる時間はごくわずか
(公衆Wi-Fiは時間が掛かる傾向)



• V2Iのチャンス (路側APから50m以内の接近)

- APの近傍を走り抜ける場合、
半径50m以内での滞在時間は…
- 72km/hで5秒
- 36km/hで10秒

短時間の通信機会をいかに活用できるか？が重要な鍵に



素人質問で恐縮ですが…

• Wi-Fi接続確立を低遅延化するには？

- APスキャン … スキャン対象のチャンネル数を減らすと時間短縮できそう
- 接続処理（物理層） … SSIDビーコンは届くが接続できないエリアがある様子
再試行で出遅れないようBackoffを短縮すると良さそう
- 認証処理 … RADIUS認証サーバが遠隔地にあるケースで顕著らしい
- IPアドレス取得 … DHCPにおけるIP重複確認（ARP応答待ち）がネックか

• 関連しそうな技術規格は？

- 802.11ai（FILS: Fast Initial Link Setup） … 100ms未満で接続確立
- 802.11k/r/v（高速ローミング） … 50ms未満で接続切替

• 公衆Wi-Fiでは普及していない？

- 主要なOS（Windows・iOS）がFILSに非対応だから？
- そもそもユーザが高速で動き回ることは想定外？

ガソリンスタンドやディーラーなど
「身内」の設備は対応機器を導入すればOK
公衆Wi-Fiも活用できると良いのだが…